IL PROGETTO DI RICERCA

BIOBOARD

Giacomo Belluomini

CENTRO QUALITA' CARTA LUCENSE

Centro Qualità Carta
LUCCA - ITALIA

CENTRO QUALITA' CARTA – *Chi siamo*

Unità Operativa di LUCENSE

LUCENSE : fondata nel 1984, società consortile per azioni no-profit,
Organismo di Ricerca (capitale misto pubblico-privato, a maggioranza privata).

- **Area Ricerca**: progetti di ricerca applicata, attività di ricerca industriale, sviluppo sperimentale, trasferimento tecnologico e divulgazione;
- **Area Servizi**: servizi alle imprese per il miglioramento dei processi e l'innovazione

CENTRO QUALITA' CARTA – *Attività*

Analisi - Attestazione di conformità – Consulenza
Ricerca lungo tutta la filiera cartaria

Fibers – Paper – Tissue – Board – Corrugated board – Packaging

LUCENSE

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

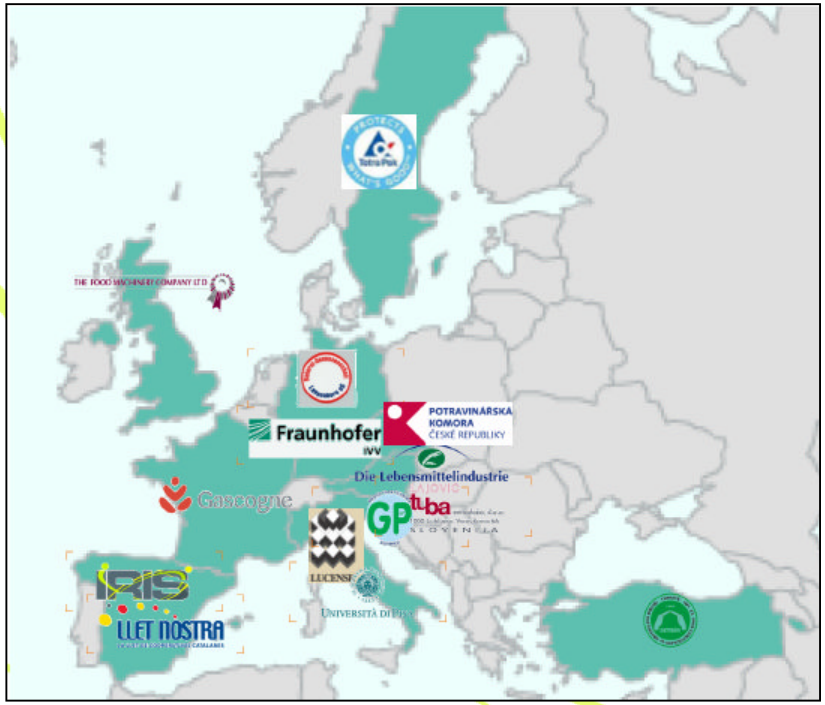
Accreditamento ACCREDIA Nr 0074 - Autorizzazione MINISTERO TRASPORTI -Laboratorio Qualificato CEPI

Rete Nazionale Laboratori CAMERE DI COMMERCIO - Laboratorio autorizzato COOP ITALIA

ilac-MRA ACCREDIA LAB N.0074 cepi

IL PROGETTO DI RICERCA BIOBOARD

14 partners da **10** paesi diversi



1. **IRIS - Innovation and Industrial Sustainable Research** (Spagna, Coordinatore)
2. **Lucense SCpA** (Italia)
3. **Plasttechnics Cluster Slovenia**(Slovenia)
4. **Catalan Dairy Farm Cooperatives** (Spagna)
5. **Union Of Dairy, Beef, Food Industrialists And Producers Of Turkey** (Turchia)
6. **Food Industries Federation Of Austria** (Austria)
7. **Federation of the Food and Drink Industries of the Czech Republic** (Repubblica Ceca)
8. **Meierei Genossenschaft Eg Langenhorn Mlang** (Germania)
9. **The Food Machinery Company** (Regno Unito)
10. **Lajovic Tuba** (Slovenia)
11. **Gascogne Laminates** (Francia)
12. **Tetra Pak Packaging Solutions** (Svezia)
13. **FRAUNHOFER IVV-** Innovative Food Products - Safe Packaging Systems- Fraunhofer Institute for Process Engineering and Pack (Germania)
14. **Università di Pisa, Dipartimento di Ingegneria Civile ed Industriale** (Italia)

BIOBOARD

BIOBOARD - "**Development of sustainable protein-based paper and paperboard coating systems to increase the recyclability of food and beverage packaging materials**" è un progetto finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del **7° Programma Quadro di Ricerca e Sviluppo**

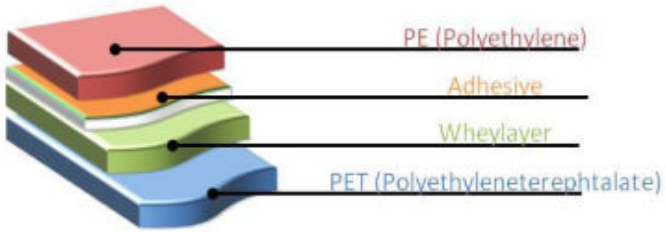
Obiettivo generale

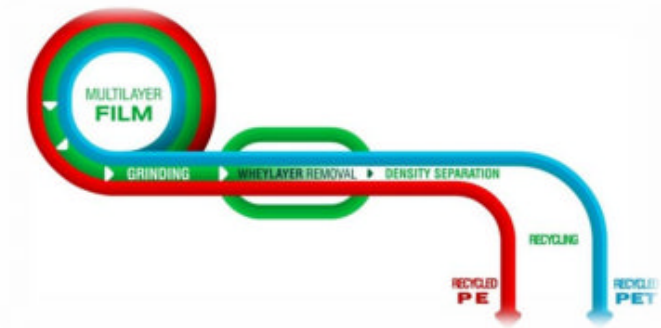
Realizzare un **FILM BIODEGRADABILE** costituito da proteine derivanti dagli **scarti della lavorazione del cibo**, che possa poi essere utilizzato nei multistrato per alimenti e bevande per **ridurre l'impatto ambientale del packaging** attraverso una più facile rimozione e separazione degli strati e successivo riciclo dei materiali ottenuti.

Prima del progetto BIOBOARD

Progetto «<u>WHEYLAYER</u>»
...dalle proteine del siero del latte:

Un BIOMATERIALE da poter essere utilizzato come ***collante*** fra i diversi strati dei comuni MULTISTRATO in modo da poterne poi facilitare la SEPARAZIONE e conseguentemente il RICICLO.





A partire dai risultati del progetto Wheylayer, il progetto BIOBOARD

- ha come oggetto multistrato contenenti carta e cartone
- si basa sul processo di estrusione o laminazione rispetto a quello di laccatura usato in Wheylayer
- utilizza, in aggiunta alle proteine dal latte, le proteine derivanti dagli scarti della lavorazione delle patate (una nuova materia prima)

OBIETTIVI BIOBOARD

- produrre un **film biodegradabile** avente proprieta' chimico-fisiche simili a quelli comunemente utilizzati, da poter poi impiegare negli accoppiati a base cellulosica.

- utilizzare come materie prime **scarti della lavorazione del latte e delle patate** andando cosi' a recuperare food waste e diminuendo cosi' la dipendenza dal petrolio.

- rendere il materiale **"lavorabile"** in modo da poterlo poi impiegare per i diversi impieghi previsti (food and beverage packaging)

- migliorare il processo di **riciclo** degli accoppiati tramite la biodegradazione del bio-coating così da facilitare la separazione dei vari strati.

LE MATERIE PRIME

IL SIERO DEL LATTE

LA POLPA DI PATATE

IL SIERO DEL LATTE

- La parte del latte che residua dopo la caseificazione
- Il sottoprodotto della produzione di formaggio contiene il 7% di sostanza secca, di cui 13% di proteine, il 75% di lattosio, 8% minerali, 3% acidi organici e 1% di grassi.
  Le proteine del siero possono essere separate e purificate mediante processo di filtrazione su membrana seguita da essiccamento a spruzzo
- Il 40-50% dei 50 milioni di tonnellate di siero di latte prodotte ogni anno in Europa viene utilizzato per uso alimentare e zootecnico; l'altro 50% viene scartato; trovarne un utilizzo sarebbe quindi un valore aggiunto.

LA POLPA DI PATATE

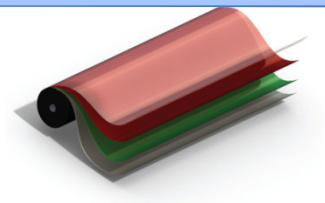
- Durante la produzione dell'amido, la frazione insolubile che rimane (la polpa) è composta principalmente da fibre e proteine.
- Annualmente in Europa vengono prodotte circa 140,000 tonnellate di polpa di patate; sarebbe quindi molto importante trovarne un utilizzo interessante.

I VARI STEP PREVISTI

- Estrazione e purificazione delle proteine con realizzazione di pellets
- Prove di lavorabilità ed estrusione con realizzazione dei primi film e accoppiati
- Prove chimiche e fisico-meccaniche sui film prodotti
- Realizzazione di imballaggi prototipo e prove di verifica al contatto alimentare
- Prove di separabilità del multistrato (Riciclabile?)

DAL PELLETS AL PRODOTTO

PELLETS → **BIOBOARD FILM** → **LAMINATO CON CARTA O CON BOARD** → **PACKAGING FINALE**

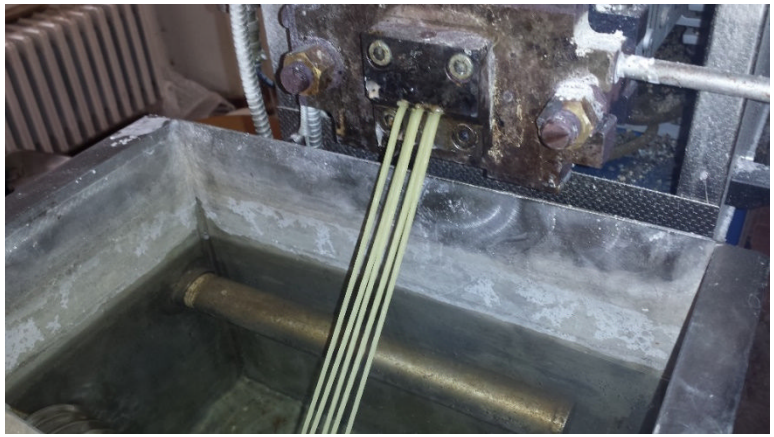


- Definire la giusta composione e formulazione per la realizzazione dei pellets (plastificanti, additivi...)
- Definire i parametri, le variabili operative e valutare le risposte del processo di estrusione con i pellets realizzati
- Scegliere ed ottimizzare i parametri per la realizzazione dei laminati e del packaging finale pianificando un primo scale-up in azienda.

I PELLETS

Per la realizzazione dei pellets sono stati studiati diverse formulazioni di proteine/biopolimeri con aggiunta di *Additivi e Plastificanti* al fine di renderli estrudibili.

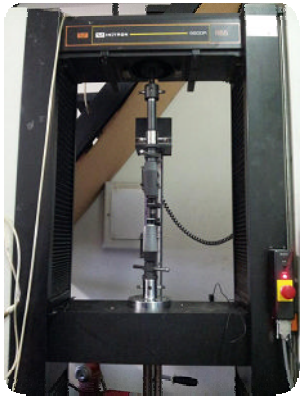
ESTRUSIONE DI GRANULI BIODEGRADABILI CONTENENTI PROTEINA

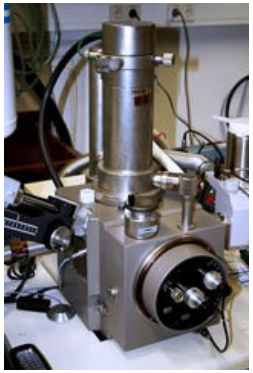


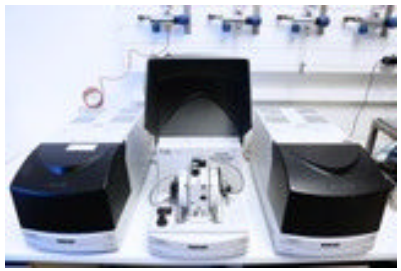
UNIPI

PROVE SUI FILM PRODOTTI

- **Resistenza a trazione**
- **Rigidità dei multistrato**
- **Analisi morfologica**
- **Saldabilità**
- **Proprietà barriera**
- **Test di assorbimento di acqua**
- **Test di migrazione**
- **Test microbiologici**
- **Studi sensoriali**





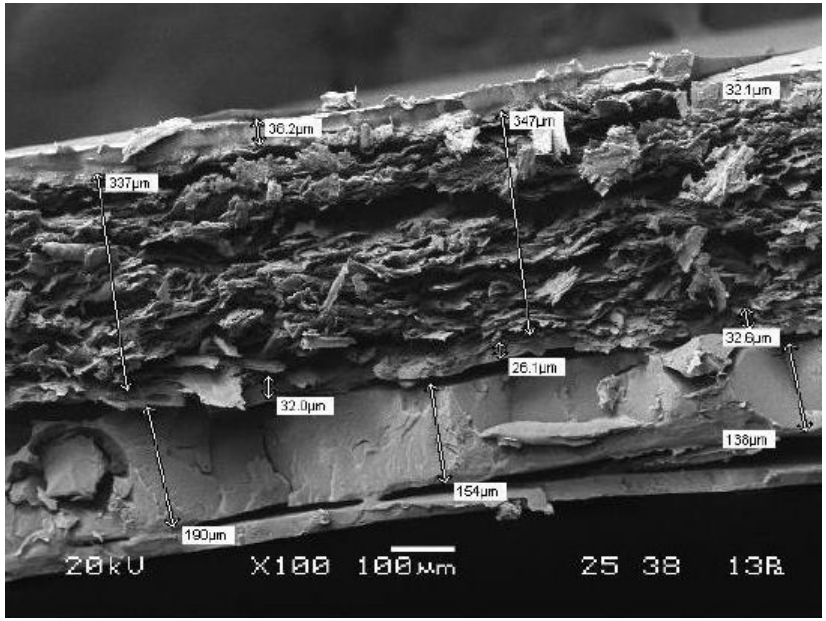


I multistrati “Bio-Board” sono stati confrontati con i comuni multistrato presenti sul mercato

ANALISI STRUTTURALE

Sono state preparate nel corso del progetto diverse serie di multi-strato per 4 diverse applicazioni (cacao, minestra di pomodoro, succo e latte):

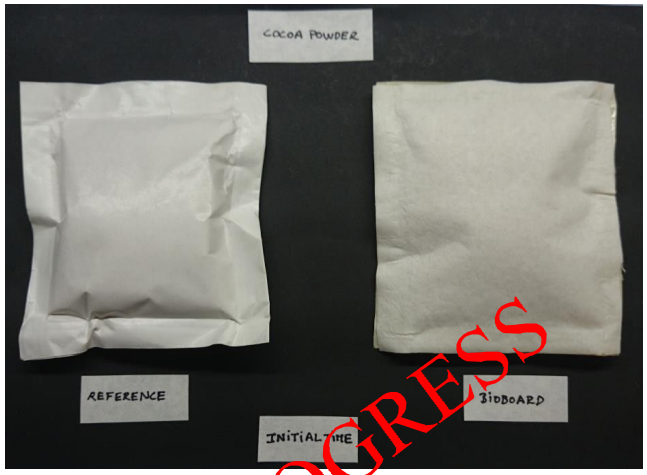
- Due con carta
- Due con cartoncino
- Una con carta e alluminio
- Una con cartoncino ed alluminio

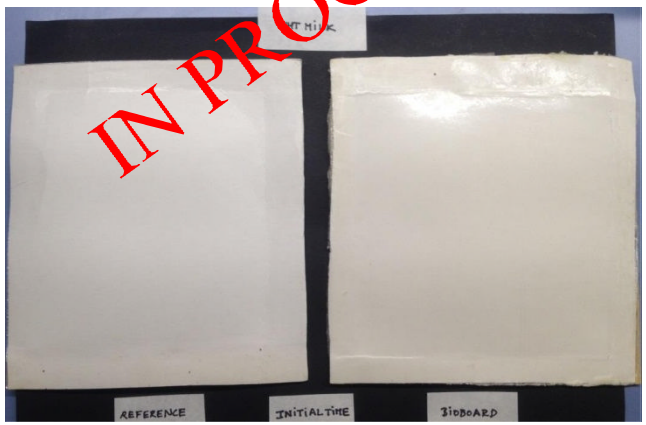


L'utilizzo della microscopia elettronica ha permesso di:
-valutare l'omogeneità dei multistrato in termini di spessore degli strati
-valutare la morfologia dello strato bioboard in situ
-avere un'idea circa l'adesione fra gli strati

PROVE AL CONTATTO ALIMENTARE

Realizzazione di prototipi di packaging per diversi tipi di prodotto (solido o liquido) su cui sono state effettuate prove per la **conformità al contatto con alimenti** (test di migrazione)





IN PROGRESS

PROVE DI DISTACCO DEGLI STRATI DELL'ACCOPPIATO

Mediante attacco enzimatico:

+ ENZIMA

- Ottimo distacco dei diversi strati

- Il materiale bio non viene dissolto. Il risultato è diverso da quanto ottenuto per la laccatura (WHEYLAYER), a causa del **più elevato spessore** del film ottenuto per estrusione piana e della presenza di **additivi necessari anti-reticolanti** per lavorare le proteine allo stato fuso

SCHEMA PER IL FINE VITA
(in fase di studio)

rifiuto di MULTISTRATO

Separazione in bagno enzimatico

BIOBOARD FILM → COMPOSTAGGIO

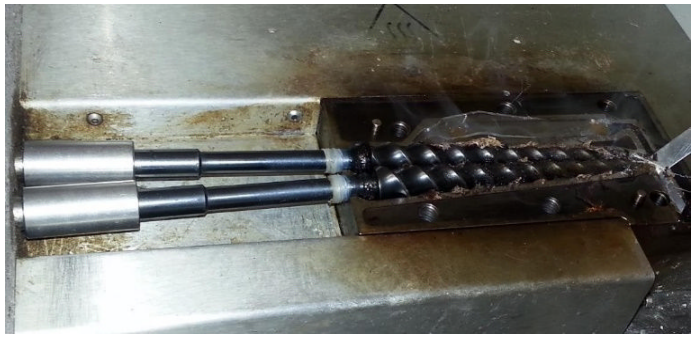
cellulosa → RICICLO

Bio-PE → RICICLO

alluminio → RICICLO

PRINCIPALI PROBLEMATICHE FIN QUI RISCONTRATE: FORMULAZIONE DELLO STRATO PROTEICO

Difficoltà nell'estrudere le proteine tal quali visto l'alto numero di gruppi funzionali e la loro possibile degradazione termica.
Difficoltà nell'utilizzare la Polpa di Patate vista la presenza di fibre difficilmente separabili.



DIFFICOLTA' NELL'OTTENERE UN PACKAGING 100% BIO

perché anche i biopolimeri disponibili in commercio non hanno proprietà ottimali.

Dopo numerose prove una formulazione adeguata completamente biodegradabile è stata selezionata ed estrusa nell'estrusore semi-industriale di UNIPI

RISULTATI OTTENUTI

- ottimizzata la purificazione della proteina e la produzione di pellets con aggiunta di eventuali additivi (es. plastificanti)
- ottimizzata la processabilita' di queste strutture con realizzazione di miscele di bio-polimeri per migliorarne la lavorabilita'
- introdotta la proteina dalle patate valutandone i pro e i contro
- verificate le proprieta' di resistenza fisico-meccanica e di barriera rispetto ai comuni film in commercio
- verificata la separabilita' degli strati in soluzione enzimatica che ha reso possibile il distacco degli strati

I PROSSIMI PASSI

- Ottimizzazione della produzione di granuli e della plasticizzazione delle proteine
- Prove di estrusione e riciclabilità su Impianto Pilota
- Ottimizzazione dell'utilizzo della proteina dalle patate
- Processabilità su scala industriale
- Realizzazione del packaging finale per applicazione con alimenti e bevande
- Prove di idoneità al contatto alimentare e sensoriali

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

www.bioboard.eu

Giacomo Belluomini

e-mail: giacomo.belluomini@lucense.it

Tel. 0583-493616